

DRIVING SLIP CONTROLLER AND METHOD**Patent number:** JP2002145034**Publication date:** 2002-05-22**Inventor:** POLZIN NORBERT**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT**Classification:**

- international: B60T7/12; B60T8/172; B60T8/175; B60T8/1764;
B60T8/48; B60T8/58; B60T7/12; B60T8/17; B60T8/48;
B60T8/58; (IPC1-7): B60T8/58

- european: B60T7/12; B60T8/175; B60T8/1764; B60T8/48B

Application number: JP20010329159 20011026**Priority number(s):** DE20001053608 20001028**Also published as:**

US6681168 (B2)



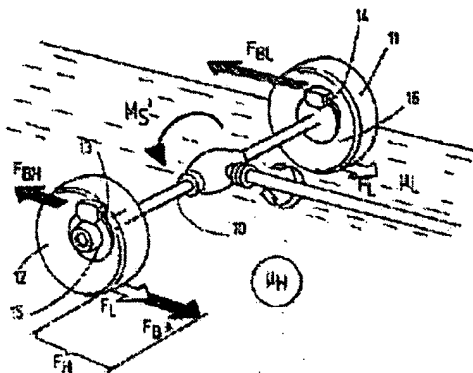
US2002099489 (A1)



DE10053608 (A1)

[Report a data error here](#)**Abstract of JP2002145034**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving slip controller and a method capable of reducing an obstruction moment to a wheel free of an idle running tendency of an axle, generated by a wheel brake pressure in a vehicle. **SOLUTION:** In this driving slip controller and a method, when idle running tendency is produced in either one of two driving wheels (11, 12) of the axle (10), a kinetic characteristic of the wheel (11) having the idle running tendency is controlled by raising a first wheel brake pressure (PLOW), so that the wheel (11) having the idle running tendency stays within an allowable slip range. In order to reduce the obstruction moment (MS) to the wheel (12) free of the idle running tendency, generated by the first wheel brake pressure, a second wheel brake pressure (PHIGH) independently adjustable from the first wheel brake pressure (PLOW) is raised.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-145034
(P2002-145031A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002. 5. 22)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 T 8/58

識別記号

F I

B 6 0 T 8/58

データベース (参考)

D 3 D 0 4 6

Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-329159 (P2001-329159)

(22) 出願日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(31) 優先権主張番号 1 0 0 5 3 6 0 8. 5

(32) 優先日 平成12年10月28日 (2000. 10. 28)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 591243473

ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
ト・ベシュレンクテル・ハフツング
ROBERT BOSCH GMBH
ドイツ連邦共和国デー70442 シュトゥ
ットガルト, ヴェルナー・シュトラッセ
1

(72) 発明者 ノルベルト・ボルツィン

ドイツ連邦共和国 74374 ツァーバーフェ
ルト, フルグンダーヴェーグ 1

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外4名)

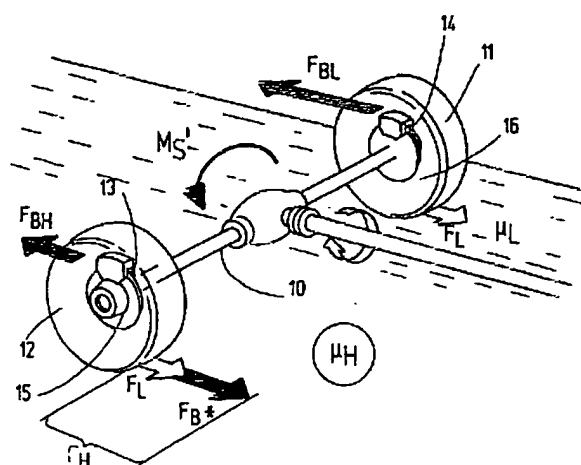
Fターム (参考) 3D046 BB25 BB29 HH22 HH36 JJ05
JJ06 KK09 KK11

(54) 【発明の名称】 駆動スリップ制御装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 車両において、ホイールブレーキ圧力によって形成された、アクスルの空転傾向の無い車輪に対する障害モーメントを低減可能な駆動スリップ制御装置および方法を提供する。

【解決手段】 駆動スリップ制御装置および方法において、アクスル (10) の二つの駆動輪 (11、12) の何れか一つの車輪に空転傾向が発生した場合に、空転傾向のある車輪 (11) の運動特性を、第一のホイールブレーキ圧力 (P_{Low}) を立ち上げることによって、空転傾向のある車輪 (11) が許容スリップ領域内に留まるように制御される。第一のホイールブレーキ圧力によって発生された空転傾向の無い車輪 (12) に対する障害モーメント (M_s) を引き下げるために、第一のホイールブレーキ圧 (P_{Low}) とは独立に調節可能な第二のホイールブレーキ圧力 (P_{High}) が立ち上げられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二つの駆動輪（11、12）が割当てられた少なくとも一つのアクスル（10）を有する車両のための駆動スリップ制御装置であって、アクスル（10）の駆動輪（11、12）の何れか一つの車輪に空転傾向が発生した場合に、空転傾向のある車輪（11）の運動特性を、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）を立ち上げることによって、アクスル（10）の空転傾向のある車輪（11）が許容スリップ領域内に留まるように制御する駆動スリップ制御装置において、

前記第一のホイールブレーキ圧力によって形成された、アクスル（10）の空転傾向の無い車輪（12）に対する障害モーメント（ M_S ）を引き下げするために、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）とは独立に調節可能な第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）が立ち上げられること、を特徴とする駆動スリップ制御装置。

【請求項2】 第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）の立ち上げのために第一の充填パルス（F1）が寄与すること、及び第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）の立ち上げのために第二の充填パルス（F2）が寄与することを特徴とする請求項1に記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項3】 第二の充填パルス（F2）の長さが、車両の前進運動が制限されないように選択されることを特徴とする請求項1又は2に記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項4】 第二の充填パルス（F2）の長さが、車道に勾配がある場合に、車両の後退運動が減少されるか或いは防止されるように選択されることを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項5】 第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）が、車両がはっきりと前方へ動くまで、徐々に除去されることを特徴とする請求項1ないし4の何れかに記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項6】 第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）及び第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）の少なくとも何れかが、少なくとも予め設定された時間長さの間は、それぞれの車輪（11、12）に割当てられているブレーキパッド（13、14）が、対応するブレーキディスク（15、16）及びブレーキドラムの少なくとも何れかに当てられるまでしか、僅かに除去されないことを特徴とする請求項1ないし5の何れかに記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項7】 アクスル（10）がフロントアクスルであるときに、第一の充填パルス（F1）が、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）が第一の充填パルス（F1）の終了の時点で7.5から12.5バールまでの領域内にあるような長さを有すること、並びに、アクスル（10）がリヤアクスルであるときに、第一の充填パル

ス（F1）が、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）が第一の充填パルス（F1）の終了の時点で15から20バールまでの領域内にあるような長さを有することを特徴とする請求項1ないし6の何れかに記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項8】 第二の充填パルス（F2）が、第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）が第一の充填パルス（F1）の終了の時点で第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）のおよそ50%から75%となるような長さを有することを特徴とする請求項1ないし7の何れかに記載の駆動スリップ制御装置。

【請求項9】 a) アクスル（10）の一つの駆動輪（11、12）の空転傾向を検出するステップと、

b) アクスル（10）の空転傾向のある車輪（11）の運動特性を、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）を立ち上げることによって、アクスル（10）の空転傾向のある車輪（11）が許容スリップ領域内に留まるように制御するステップと、を含む、車両の一つのアクスル（10）の少なくとも一つの駆動輪（11、12）のスリップを制御する駆動スリップ制御方法において、

c) 第一のホイールブレーキ圧力によって形成された、アクスル（10）の空転傾向の無い車輪（12）に対する障害モーメント（ M_S ）を引き下げするために、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）とは独立に調節可能な第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）を立ち上げるステップを含むことを特徴とする駆動スリップ制御方法。

【請求項10】 ステップb)において、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）の立ち上げに第一の充填パルス（F1）が寄与すること、またステップc)において、第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）の立ち上げに第二の充填パルス（F2）が寄与することを特徴とする請求項9に記載の駆動スリップ制御方法。

【請求項11】 ステップc)において、第二の充填パルス（F2）の長さが、車両の前進運動が制限されないように選択されることを特徴とする請求項9又は10に記載の駆動スリップ制御方法。

【請求項12】 ステップc)において、第二の充填パルスの長さが、車道に勾配がある場合に、車両の後退運動が減少されるか或いは防止されるように選択されることを特徴とする請求項9ないし11の何れかに記載の駆動スリップ制御方法。

【請求項13】 ホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）が、車両がはっきりと前方へ動くまで、徐々に除去されることを特徴とする請求項9ないし12の何れかに記載の駆動スリップ制御方法。

【請求項14】 第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）及び第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）の少なくとも何れかが、少なくとも予め設定された時間長さの間は、それぞれの車輪（11、12）に割当てら

れているブレーキパッド（１３、１４）が対応するブレーキディスク（１５、１６）及びブレーキドラムの少なくとも何れかに当てられるまでしか、僅かに除去されないことを特徴とする請求項９ないし１３の何れかに記載の駆動スリップ制御方法。

【請求項１５】 アクスル（１０）がフロントアクスルであるときに、ステップｂ）において、第一の充填パルス（Ｆ１）が、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）が第一の充填パルス（Ｆ１）の終了の時点で７．５から１２．５バールまでの領域内にあるような長さを有すること、並びに、アクスル（１０）がリアアクスルであるときに、ステップｂ）において、第一の充填パルス（Ｆ１）が、第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）が第一の充填パルス（Ｆ１）の終了の時点で１５から２０バールまでの領域内にあるような長さを有することを特徴とする請求項９ないし１４の何れかに記載の駆動スリップ制御方法。

【請求項１６】 ステップｃ）において、第二の充填パルス（Ｆ２）の長さが、第二のホイールブレーキ圧力（ P_{High} ）が第一の充填パルス（Ｆ１）の終了の時点で第一のホイールブレーキ圧力（ P_{Low} ）のおよそ５０％から７５％となるように選択されることを特徴とする請求項９ないし１５の何れかに記載の駆動スリップ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、二つの駆動輪が割当てられた少なくとも一本のアクスルを有する車両のための駆動スリップ制御装置において、アクスルの駆動輪の何れか一つの車輪に空転傾向が発生した場合に、空転傾向のある車輪の運動特性を、第一のホイールブレーキ圧力を立ち上げることによって、アクスルの空転傾向のある車輪が許容スリップ領域内に留まるように制御する駆動スリップ制御装置に関する。更に、本発明は、車両のアクスルの少なくとも一つの駆動輪のスリップ制御方法に関し、この方法は、ａ）アクスルの駆動輪の空転傾向の検出するステップ、及びｂ）アクスルの空転の傾向のある車輪の運動特性を、第一のホイールブレーキ圧力を立ち上げることによって、アクスルの空転傾向のある車輪が許容スリップ領域内に留まるように制御するステップ、を含む。

【０００２】

【従来の技術】駆動スリップ制御装置において、システムに起因する無駄時間を克服するための制御を開始する際には、充填パルスと呼ばれる、長い、第一の連続立ち上げが行われなければならないということが知られている。

【０００３】例えば、DE-OS 3423063公報から、一つの車輪に空転傾向が発生した場合に、該車輪にブレーキが掛けられる、車両のための駆動スリップ制御

装置が知られている。この装置では、空転傾向が検出された際にブレーキの迅速な応答を達成するために、ブレーキは、既に空転に先立って、僅かなブレーキ圧力の調節によって起動されている。僅かなブレーキ圧力の供給は、ここではスロットルバルブ位置の変化に依存して、車両速度に依存して、或いは本来の駆動スリップ制御装置のための反応閾値の下にあるスリップ閾値に依存して、開始される。僅かなブレーキ圧力の供給は、一定の時間長さの充填パルスによって行われる。即ち、僅かなブレーキ圧力を供給する必要がある場合に、ブレーキ圧力は、予め設定された固定時間の間、対応するホイールブレーキシリンダに供給される。本来のブレーキ介入の前に供給される僅かなブレーキ圧力によって、空転傾向の確認から制動開始までの間に経過する反応時間が短縮される。充填パルスは、DE-OS 3423063公報によれば、車両の全ての車輪に対して予め設定された一定の時間長さを有しているので、例えば、個々の車輪に対して異なっていることがあり得る許容差が、考慮されていない。全ての車輪のホイールブレーキが、本来必要な、予測可能なブレーキ介入の前に同じ状態にあるということを保証するために、既に、DE 19615294 A1公報から、ドライバーに依存しない予測可能なブレーキ介入が行われる前に、対応する車輪に割当てられているアクチュエータの作動が行われる時間長さ、及び、例えば油圧ブレーキの場合に、僅かなブレーキ圧力を対応するホイールブレーキシリンダに供給し、それによってブレーキ力を生じさせる時間長さを、車両の個々の車輪について個別に調節することが知られている。これによって、個々の車輪ブレーキに存在している異なる機械的遊び、例えば使用されている構成部品の機械的許容差によって生じる機械的遊びが補正される。これによって、ブレーキ介入が必要となった際には、全てのホイールブレーキが同じ制御特性を示すことになる。

【０００４】更に、比較的長い充填パルスは山道走行（例えば、１５％のμスプリット勾配）を容易にすることがあるということが知られている。この様な比較的長い充填パルスの終わりには、ホイールブレーキ圧力がおよそ５から１０バールとなることがある。車両の後退を防止することが出来る様にするために、この圧力をベースとした更なる圧力立ち上げを通して、制動レベルを迅速に引き上げることが出来る。平坦路では勾配による後退が無いので、より小さなブレーキ圧力で十分である。充填パルスは一般に、片側制御の場合、特に例えば、μスプリット路面の上でのスタートの場合には、充填パルスによって片側に立ち上げられるホイールブレーキトルクが障害モーメントとして感じられるので、制御の快適さを悪化させる。この障害モーメントを減少させるために、充填パルスは一般に短くされることが必要である。従って、一般に山道走行の際のトラクションのためのチューニングと小さい障害モーメントによるチューニング

との間の妥協点が探求される。

【0005】充填パルスによって引起される、特に車両の垂直軸周りに働く障害モーメントは、例えばフロントアクスルの制御の際には直接操舵に対して作用し、またリヤアクスルの制御の際には車両を斜めに傾かせる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、車両において、ホイールブレーキ圧力によって形成された、アクスルの空転傾向の無い車輪に対する障害モーメントを有効に引き下げることが出来る駆動スリップ制御装置および方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による駆動スリップ制御装置によれば、第一のホイールブレーキ圧力によって形成された、アクスルの空転傾向の無い車輪に対する障害モーメントを引き下げするために、第一のホイールブレーキ圧力とは独立に調節可能な第二のホイールブレーキ圧力が立ち上げられることによって、上記の障害モーメントの不都合な作用が有効に引き下げられる。

【0008】更に、上記の第一のホイールブレーキ圧力によって形成された、アクスルの空転傾向の無い車輪に対する障害モーメントを引き下げするために、第一のホイールブレーキ圧力とは独立に調節可能な第二のホイールブレーキ圧力を立ち上げるステップを含む、本発明に基づく方法についても同じことが当てはまる。

【0009】本発明による駆動スリップ制御装置によれば、第一の充填パルスが第一のホイールブレーキ圧力の立ち上げのために寄与し、また第二の充填パルスが第二のホイールブレーキ圧力の立ち上げのために寄与する。より高い摩擦値 μ の故に、“ハイ(High)車輪”とも呼ばれる、制御されていない駆動輪で同時に形成される第二の充填パルスによって、障害モーメントは顕著に引き下げられる。

【0010】本発明による駆動スリップ制御装置によれば、好ましくは更に、上記の第二の充填パルスが、車両の前進運動を制限しないように選択される。更に、これに関連して、第二の充填パルスの終了後に行われる、適切に行われるべきホイールブレーキ圧力の除去が重要である。

【0011】本発明による駆動スリップ制御装置は、好ましくは更に、第二の充填パルスが選択されて、道路に勾配がある時に車両の後退が減少されるか或いは防止されるように設計される。第一のスリップの一時的な増加(Schlupfbeule)は、一般的には、およそ1から1.5秒までの間続く。車道に勾配がある場合には、この時間の間に車両の後退が始まる。この時間間隔の間に、制御されていない“ハイ車輪”にホイールブレーキ圧力が掛けられていると、このホイールブレーキ圧力は、スタートプロセスを妨げるのではなく、車両の後退傾向を減少させる。

【0012】本発明の駆動スリップ制御装置によれば、この点に関連して、第二のホイールブレーキ圧力が、車両がはっきりと前方へ運動するまで徐々に立ち上げられる。ホイールブレーキ圧力を除去するために、好ましくは、適当な圧力除去パルス、例えばリークパルスが用いられ、このパルスを使用して、制御されていない“ハイ車輪”の第二のホイールブレーキ圧力を徐々に除去することが出来る。はっきりとした前進運動のための閾値としては、例えば2.75 km/h 超の車速を用いることが出来る。この時点で、この第二のホイールブレーキ圧力は、“ハイ車輪”の不安定性を防止するために役立つことが出来、その場合には、その種の不安定性は、例えば差動相互作用によって解決することが出来る。それでも“ハイ車輪”に不安定性が生じた場合には、必要な第二のホイールブレーキ圧力を、なお存在している残留圧力から迅速に立ち上げることが出来る。

【0013】本発明の駆動スリップ制御装置によれば更に、第一のホイールブレーキ圧力及び/又は第二のホイールブレーキ圧力が、少なくとも予め設定された時間長さの間は、それぞれの車輪に割当てられているブレーキパッドが対応するブレーキディスク及び/又はブレーキドラムに当てられるまでしか除去されない。こうすることによって、エアギャップが防止され、且つその後で不安定性状態が生じた場合にも、迅速な圧力の立ち上げが可能となる。

【0014】本発明の駆動スリップ制御装置によれば、上記のアクスルがフロントアクスルであるときには、上記の第一の充填パルスは、上記の第一のホイールブレーキ圧力が第一の充填パルスの終了の時点で7.5から12.5バールまでの領域内にあるような長さを有する。上記のアクスルがリヤアクスルであるときには、上記の第一の充填パルスは好ましくは、上記の第一のホイールブレーキ圧力が第一の充填パルスの終了の時点で15から20バールまでの領域内にあるような長さを有する。フロントアクスルとリヤアクスルで圧力の高さが異なるのは、平均制御圧力が異なることに起因している。平均制御圧力は、フロントホイールブレーキの場合には、例えば3.5バールとなり得るのに対して、リヤホイールブレーキの場合には、例えば7.0バールとなり得る。

【0015】本発明の駆動スリップ制御装置によれば、第二の充填パルスは、好ましくは、上記の第二のホイールブレーキ圧力が上記の第一の充填パルスの終了の時点で第一のホイールブレーキ圧力のおよそ50%から75%となるような長さを有している。第二の充填パルスのそのような長さの決定は、障害モーメントを減少させるために特に有利であると見なされる。

【0016】本発明の駆動スリップ制御方法によれば、好ましくは、ステップb)で、第一の充填パルスが第一のホイールブレーキ圧力の立ち上げのために寄与し、及びステップc)で第二の充填パルスが第二のホイールブ

レーキ圧力の立ち上げのために寄与する。より高い摩擦係数 μ の故に、“ハイ車輪”とも呼ばれる、制御されていない駆動輪で同時に形成される第二の充填パルスによって、障害モーメントは、既に述べられた様に、顕著に引き下げられる。

【0017】本発明の駆動スリップ制御方法によれば、好ましくは更に、ステップc)で、上記の第二の充填パルスが、車両の前進運動が制限されないように選択される。更に、第二の充填パルスの長さは、プロセスステップc)に関連して、車道に勾配がある時に、車両の後退運動が減少されるか或いは防止されるように選択可能である。従来技術の場合には、車道の勾配によって引起される後退運動は、一般に、第一のスリップの一時的な増加（これは、一般におよそ1から1.5秒迄の間続く）の間に始まる。この時間長さの間に制御されていない“ハイ車輪”にホイールブレーキ圧力があると、このホイールブレーキ圧力は、スタートプロセスを妨げるのではなく、車両の後退傾向を減少させる。

【0018】本発明に基づく方法の場合にも、第二のホイールブレーキ圧力は、車両がはっきりと前方へ動くまで、徐々に除去されることが好ましい。更に本発明の方法によれば、第一のホイールブレーキ圧力及び／又は第二のホイールブレーキ圧力は、少なくとも予め設定された時間長さの間は、僅かに、それぞれの車輪に割当てられているブレーキパッドが対応するブレーキディスク及び／又はブレーキドラムに当てられるまでしか除去されない。

【0019】本発明の方法の一つの好ましい実施例によれば、アクスルがフロントアクスルである場合には、ステップb)で、第一の充填パルスが、第一のホイールブレーキ圧力が第一の充填パルスの終了の時点で7.5から12.5バールまでの領域内にあるような長さを有する。アクスルがリアアクスルである場合には、好ましくは、ステップb)で第一の充填パルスが、第一のホイールブレーキ圧力が第一の充填パルスの終了の時点で15から20バールまでの領域内にあるような長さを有する。

【0020】プロセスステップc)では、第二の充填パルスの長さは、第一の充填パルスの終了の時点で上記の第一のホイールブレーキ圧力のおよそ50%から75%となるように選択可能である。

【0021】

【実施例】図1は、従来の駆動スリップ制御装置によって引き起こされる力とモーメントの概略を図示している。図1によれば、車両のリアアクスル10に二つの駆動輪11、12が割当てられている。車輪11は、低い摩擦係数 μ_L を持つ車道部分の上であり、それ故に、車輪11は“ロー（Low）車輪”とも呼ばれる。車道の低い摩擦係数 μ_L のために、車輪11は空転傾向を持つ。これに対して、車輪12は、高い摩擦係数 μ_H を持つ

つ車道部分の上にある。従って、車輪12は、“ハイ（High）車輪”とも呼ばれる。“ロー車輪”11に対して働く力の成分 F_L と並んで、従来技術に基づく駆動スリップ制御装置によって、力の成分 F_{BL} が、ブレーキ装置14、16を介して、加えられる。“ハイ車輪”12に対しては、力の成分 F_L と力の成分 F_{B*} から構成される力 F_H が働く。従って、図1の描写によれば、次の関係が成り立つ。

【0022】

【数1】

$$F_{B*} = F_{BL}$$

$$F_H = F_{B*} + F_L$$

これ等の力によって、図1の湾曲された矢印によって示されているように、車両の垂直軸の周りに働く障害モーメント M_S が発生される。

【0023】図2は、本発明に基づく駆動スリップ制御装置によって引き起こされる力とモーメントの概略を図示している。図2の描写は、本質的に図1の描写に対応している。しかしながら、本発明に基づく駆動スリップ制御装置は、アクスル10の空転傾向の無い車輪12に対する第一のホイールブレーキ圧力によって引き起こされた障害モーメント M_S を減少させるために、第一のホイールブレーキ圧力とは独立に調節することの出来る第二のホイールブレーキ圧力を立ち上げる。この第二のホイールブレーキ圧力は、同じく“ハイ車輪”12に対して働く力の成分 F_{BH} を発生する。従って、図2の描写によれば、次の関係が成り立つ。

【0024】

【数2】

$$F_{B*} = F_{BL} - F_{BH}$$

$$F_H = F_{B*} + F_L$$

図2に示されている力の成分から理解される様に、力の成分 F_{BL} によって車両の垂直軸の周りに発生する障害モーメント M_S は、力の成分 F_{BH} によって少なくとも部分的には補償されるので、全体としては減少された障害モーメント M_S' だけが発生することになる。

【0025】図3は、空転傾向のある一つの車輪と空転傾向のない一つの車輪についての速度とホイールブレーキ圧力の変化の対比を示しているグラフである。図3の上方のグラフは、“ロー車輪”、即ち道路の摩擦係数 μ が低い方の車輪の場合のグラフである。このグラフでは、参照記号 V_{Low} は、“ロー車輪”の車輪速度の変化、 P_{Low} は“ロー車輪”のホイールブレーキ圧力、 V_{kfz} は車両速度、また破線 R_S は制御開始閾値、をそれぞれ示している。時点 t_1 では、“ロー車輪”11は、制御開始閾値 R_S に対応する車輪速度を有しており、かくして、“ロー車輪”に関して空転傾向が検出される。従って、時点 t_1 では、“ロー車輪”11の空転傾向に対

して対抗するために、第一の充填パルスF1により第一のホイールブレーキ圧力 P_{Low} が立ち上げられる。この第一のスリップの一時的な増加の持続時間はT1で示されており、およそ1.5秒であり、これが代表値となっている。図3の上方のグラフから理解される様に、“ロー車輪”11の車輪速度 V_{Low} は、約2秒後には第一のホイールブレーキ圧力 P_{Low} によって、この車輪速度がほぼ制御開始閾値 R_s の領域内にあるようになるまで、引き下げられる。

【0026】図3の下方のグラフにおいて、 V_{High} は、“ハイ車輪”12、即ち高い方の摩擦係数 μ_H の車輪の車輪速度、 P_{High} は、本発明に基づいて考慮された第二のホイールブレーキ圧力、 V_{kfz} は、前述のように車両速度、をそれぞれ示している。破線で示されている車輪速度 V_{High}' は、“ハイ車輪”12の潜在的な不安定性を示している。時点 t_1 では、即ち第一の充填パルスF1と同時に、第二の充填パルスF2により“ハイ車輪”12のための第二のホイールブレーキ圧力が立ち上げられる。第二の充填パルスF2の長さは、第一の充填パルスF1の長さのおよそ75%である。第二の充填パルスF2によって立ち上げられた第二のホイールブレーキ圧力 P_{High} により、図2に示されている方法で障害モーメント M_s の引き下げのために寄与する力の成分 F_{gH} が発生されるので、全体として減少された障害モーメント M_s' のみが発生する。時間長さT2の間に、第二のホイールブレーキ圧力 P_{High} は、車両の後退を防止するために役立つ。時間長さT2の経過後、第二のホイールブレーキ圧力 P_{High} はリークパルスにより、前述した方法で徐々に除去される。仮に、時間長さT3の間に“ハイ車輪”12の車輪速度に関して、破線によって示されている変化 V_{High}' の様な不安定性が発生した場合には、時間長さT3の開始時になお存在している残留ブレーキ圧力 P_{High} をベースとして、迅速に必要な制御圧力が立ち上げられる。ほぼ時点 t_2 からは、最早第二のホイールブレーキ圧力 P_{High} は殆んど無くなっており、従って車両が強く制動されることはない。

【0027】図4は、本発明に基づく方法の実施態様を具体的に説明する流れ図を示している。ブロック501では、監視された車輪が空転傾向を持っているか否かがチェックされる、即ち、パラメータ RA_{Low} が0（ゼロ）よりも大きな値を持っているか否かがチェックされる。パラメータ RA_{Low} がゼロよりも小さい場合には、ブロック507へ分岐され、ブロック507では何らの制御も行われぬ。そうでない場合、即ち RA_{Low} パラメータがゼロよりも大きい場合には、ブロック502で、カウンタのカウント値FPZ1が、“ロー車輪”11の第一の充填パルスの持続時間の間、第一の充填パルス長さF1を示している予め設定されたパラメータ値#FPZ $_{LOW}$ よりも小さいか否かがチェックされる。そうでない場合、即ちカウンタのカウント値

FPZ1がパラメータ値#FPZ $_{LOW}$ よりも大きい場合には、ブロック507へ分岐され、ブロック507では何らの制御も行われぬ。カウンタのカウント値FPZ1がパラメータ値#FPZ $_{LOW}$ よりも小さい場合には、ブロック503で、“ロー車輪”11のために第一の充填パルスF1が発生される、即ち、“ロー車輪”11が制御される。続いてブロック504では、パラメータFZ $_{Ref}$ によって示された車両速度が予め設定されたスタート領域のための速度閾値#V $_{START1}$ よりも小さいか否かがチェックされる。そうでない場合、即ち車両速度FZ $_{Ref}$ が速度閾値#V $_{START1}$ よりも大きい場合には、ブロック507へ分岐され、ブロック507では何らの制御も行われぬ。車両速度FZ $_{Ref}$ が速度閾値#V $_{START1}$ よりも小さい場合には、ブロック505で、カウンタのカウント値FPZ2が予め設定された第二の充填パルスF2の持続時間（第二の充填パルスF2の持続時間は、例えば60ミリ秒となることが出来る）よりも小さいか否かがチェックされる。そうでない場合、即ちカウント値FPZ2が第二の充填パルスの持続時間よりも大きい場合には、ブロック507へ分岐される。即ち、“ハイ車輪”12で第二のブレーキ圧力は立ち上げられない。カウント値FPZ2が第二の充填パルスの持続時間よりも小さい場合には、ブロック506で、第二の充填パルスF2により対応する第二のホイールブレーキ圧力が立ち上げられる。

【0028】本発明に基づく方法の第二の実施例は、ブロック501、502、503、及び507に関して、直ぐ上で説明された実施例と対応している。しかしながら、第二の実施例の場合には、ブロック504で、実際の車両速度（この車両速度はパラメータ値FZ $_{Ref2}$ で与えられる）と制御開始時の車両速度（この車両速度はパラメータ値FZ $_{Ref3}$ で与えられる）との差が、制御の間の速度上昇を示すパラメータ値#V $_{START2}$ よりも小さいか否かがチェックされる。そうであれば、即ち上記の差がパラメータ値#V $_{START2}$ よりも小さければ、ブロック507へ分岐される。即ち、第二のホイールブレーキ圧力は立ち上げられない。そうでない場合、即ち上記の差がパラメータ値#V $_{START2}$ よりも大きい場合には、ブロック505で、“ハイ車輪”12のための第二の充填パルスF2の持続時間を示すカウンタのカウント値FPZ2が第二の充填パルスF2の持続時間を示すパラメータ値#FPZ $_{HIGH}$ （この値は、例えば16ミリ秒となることが出来る）よりも小さいか否かがチェックされる。そうであれば、即ち上記のカウンタのカウント値FPZ2がパラメータ値#FPZ $_{HIGH}$ よりも小さければ、ブロック507へ分岐される。即ち、第二のホイールブレーキ圧力は立ち上げられない。そうでない場合、即ち上記のカウンタのカウント値FPZ2がパラメータ値#FP

Z_HIGHよりも大きい場合には、ブロック506で、第二の充填パルスF2により第二のホイールブレーキ圧力が立ち上げられる。

【0029】明細書、図面、並びに特許請求の範囲に開示された本発明のメルクマールは個別的にも或いは任意の組み合わせによっても本発明の実現のために本質的に重要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の駆動スリップ制御装置によって引き起こされる力とモーメントの概略を示す。

【図2】本発明に基づく駆動スリップ制御装置によって引き起こされる力とモーメントの概略を示す。

【図3】空転傾向のある一つの車輪と空転傾向のない一つの車輪についての本発明によって達成された速度とホイールブレーキ圧力の変化の対比をグラフで示す。

【図4】本発明に基づく方法の実施態様を具体的に説明

している流れ図を示す。

【符号の説明】

10：リヤアクスル

11：駆動輪（ロー車輪）

12：駆動輪（ハイ車輪）

13, 14：ブレーキパッド（ブレーキ装置）

15, 16：ブレーキディスクまたはブレーキドラム（ブレーキ装置）

F_L ：ロー車輪に対して働く力の成分

F_{BL} ：従来の駆動スリップ制御装置によってブレーキ装置を介してロー車輪に対して働く力の成分

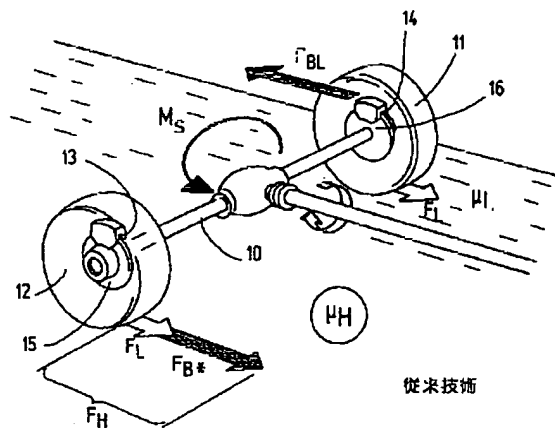
F_H ：ハイ車輪に対して働く力の成分

M_S ：障害モーメント

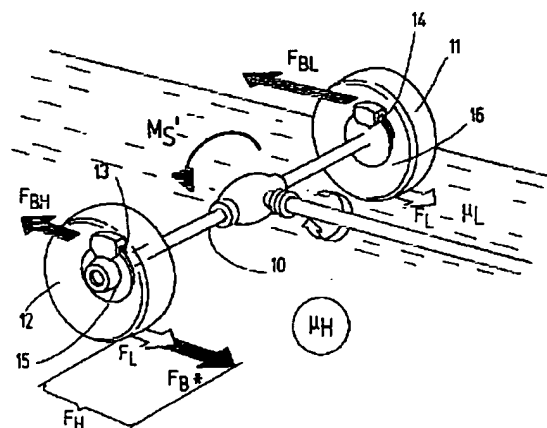
F_{BH} ：第二のホイールブレーキ圧力によって発生されるハイ車輪に対して働く力の成分

M_S' ： F_{BH} によって補償される障害モーメント

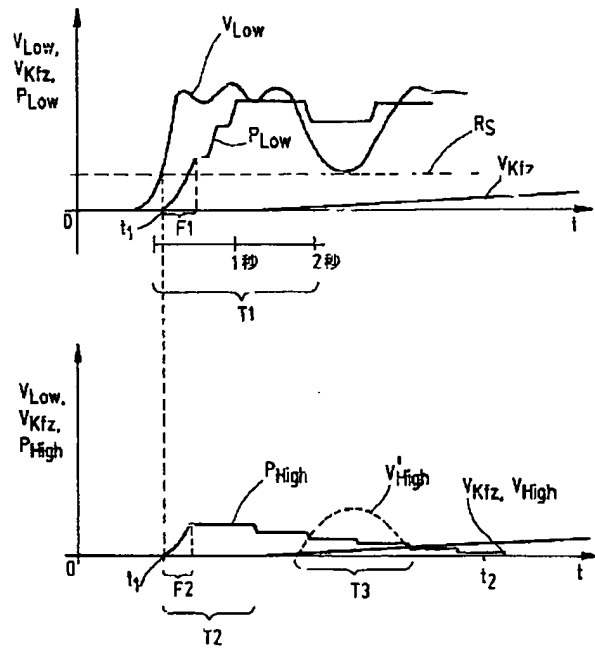
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

